中華農業研究 (Jour. agric. Res. China) 32(4)：336～340 (1983)

食用美人蕉品種間農藝特性及澱粉含量之研究[1]

胡　敏　夫[2]

摘要　本文目的在探究食用美人蕉品種之農藝特性及澱粉性質，發現紫紅色種之生長勢較綠色種為强，公頃塊莖產量亦較高，但差異不大。不同生長序之塊莖產量與全部塊莖產量之比，兩品種均以第3及第4分蘗所佔之百分率較高分別為27.5%與28.7%（紫紅色種），及23.8%與23.5%（綠色種）。塊莖澱粉含量亦以第2至第4分蘗之塊莖較高，各為65.3%、61%、64%（紫紅色種）及59.2%，64%、65%（綠色種），顯示促進該等分蘗塊莖數量及發育為提高食用美人蕉產量之重要關鍵。不同生育日數對塊莖澱粉含量經測定結果，得知塊莖澱粉蓄積量隨著生育日數而增加，但最適當之收獲時期，應在植株開始枯萎且新芽未萌發前為宜。自澱粉粒觀測發現，該兩品種之澱粉粒均比其他澱粉作物之澱粉粒為大，澱粉純度高，尤以綠色種為最，此或可解釋綠色種廣被農民栽培之理由。

食用美人蕉（edible canna, *Canna edulis* Ker.）屬曇華科（Cannaceae）一年生或多年生之澱粉作物，起源於南美洲秘魯 Andean 區域，分佈於智利、哥倫比亞、巴拉珪之亞瑪遜河盆地，中美洲之安替列斯羣島與臺灣等地。其名稱因栽培地而有不同的稱呼，如秘魯北部被稱為"Sio"，在 Quechua 則稱為"Achira"，哥倫比亞稱"Chisgua"，而在臺灣南投一帶稱為藕薯[4,7]。

本省食用美人蕉栽培地區以南投縣為主，次為屏東縣滿州鄉與宜蘭縣雙溪，員山等地，栽培面積計約一千多公頃，主要用途為提煉澱粉供製粉絲及高級餅乾，自1973年中東地區發生以阿戰爭及兩伊戰爭，導致石油危機以來，世界各國紛紛致力於研究取代石油為能源之農作物發展[6]。據 1980 年美國召開生質（biomass）利用會議指出，巴西國內每年消耗石油量約20萬加侖，其政府擬定政策發展生產澱粉類作物及甘蔗等以製造酒精來取代40—60%石油需求量。本省未來能源作物之發展，經專家共同研討結果，確認以糖料作物與澱粉作物最具前途，而澱粉作物以甘藷、食用美人蕉最具發展潛力，前者生長期間短，一年可三作，後者則適合山坡地栽培，管理粗放，產量又高[1]。

另據賴[5]報告，臺灣食用美人蕉栽培品種有二種，一為綠色莖葉種，另一為紫紅色莖葉種。前者為一種變種是目前一般農民所栽培的品種，後者為原始種，因產量低，不常栽種。但據竹山鎮中和製粉廠稱，綠色莖葉種與紫紅色莖葉種，其塊莖產量與澱粉含量並無甚大差異，若有差異或為土地肥瘠所使然，是否如此乏人研究，爰乃從事品種比較試驗，調查其品種間農藝特性及澱粉含量差異，以供農友栽培食用美人蕉之參考。茲就調查及分析結果草成報告於後。

材料與方法

本試驗於71年2月中旬種植，至翌年2月植株開始枯萎時收獲。供試品種為綠色莖葉種及紫色莖葉種二種。試驗方法採逢機完全區集設計，4重復，行長9公尺，行距1.2 公尺，4行區，每行種植

1.臺灣省農業試驗所　研究報告第 1131 號。
2.本所農藝系助理。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

15株，小區面積10.8平方公尺，調查項目爲株高，分蘖數，始花期、莖徑，不同生長序之塊莖產量，澱粉粒觀測及澱粉含量分析等。澱粉粒之觀測材料，除使用食用美人蕉，綠色種與紫紅色種之澱粉外，並蒐集其他澱粉作物如馬鈴薯（448）號、葛鬱金、甘藷（臺農 65 號）及樹薯（埔里選 1 號）等 4 種之澱粉，加以觀測比較。澱粉含量分析，乃採用 A. O. A. C [8] 法：取 0.5g 樣品置於 250 ml 燒杯，加 50 ml 純水攪拌 1 小時，然後用濾紙過濾並用 250 ml 純水洗之，將濾紙殘留物用 100 ml純水移至 500 ml 燒瓶中加 10 ml 25% 鹽酸後，置於水浴器（water bath）上以沸騰水溶液還流 3 小時後取出冷却，隨即用 20% NaOH 溶液中和至微酸性，然後再過濾一次，加水稀釋至 250 ml。最後取加水分解中和液溶 5ml（葡萄糖含量爲 5-25 mg/5 ml）用 Somogyi 變法測定還原糖量，後乘以 0.9 而得澱粉量。

結 果

一、品種間之農藝特性

Table 1. The agronomic characteristics of two canna varieties (1982)

Variety	Plant height (cm)	No. of tillers	Days to blooming	Stem diameter (cm)	% of tubers of different growing order					Yield (kg/ha)
					1	2	3	4	5	
Purple var.	200	10	142	2.7	12.6	18.8	27.5	28.7	12.4	53,992
Green var.	190	9	141	2.7	14.7	20.3	23.8	23.5	17.7	53,194

食用美人蕉因具高度不孕性，其繁殖方法一般均採用塊莖種植，而種植所用種薯大小將影響初期生育很大。本試驗爲避免初期生育發生差異，種植時採大薯淺土種植。經一年觀察比較結果，發現紫紅色種較綠色種高，分蘖數亦較多，由此可知紫紅色種之生長勢較綠色種强，在公頃塊莖產量方面，紫紅色種也較高，但經綜合變方分析結果，其間差異並不顯著。

不同生長序之塊莖量調查，係每品種選 4 株，挖掘後用清水冲洗，鑑別其第 1 至第 5 塊莖生長序，然後依序將諸小塊莖取下涼乾，分別調查其塊莖數及產量，經調查結果，紫紅色種五塊莖生長序之平均塊莖數爲 7、15、23、24及22，綠色種爲15、20、48、39及21，二品種平均塊莖數以第 3 與第 4 分蘖之塊莖佔最多，其重量佔全體塊莖總重之百分率，在紫色種爲27.5%，28.7%，綠色種爲23.8%、23.5%，此顯示食用美人蕉塊莖產量深受第 3 與第 4 分蘖塊莖數之多寡所影響。

二、澱粉測定

（一）不同生長序之塊莖澱粉含量分析

Table 2. Comparison on strach content of tubers of different growing order on each plant of canna varieties.

Variety	Tuber orders[a]	Moisture (%)	Starch content[b] (%)	Variety	Tuber orders[a]	Moisture (%)	Starch content[b] (%)
	PR	64.4	46.8		PR	68.8	46.3
Purple	SE	66.3	65.3	Green	SE	69.4	59.2
	TE	71.3	61.0		TE	71.3	64.0
var.	QU	72.5	64.0	var.	QU	71.3	63.0
	PE	80.0	56.8		PE	76.9	63.0

a. PR : Pirmary tiller, SE : Secondary tiller, TE : Tertiary tiller, QU : Quarternary tiller, PE : Pentanary tiller.
b. Dry basis.

從表 1 資料顯示，食用美人塊莖產量受第 3 與第 4 分蘗塊莖數量多寡所影響，然其澱粉含量是否亦因不同生長序有所差異，實需加以測定。經分析結果，兩品種之塊莖澱粉含量皆以第 2 至第 4 分蘗之塊莖較高，第 1 及第 5 塊莖序者較低，紫紅色種澱粉含量分佈範圍爲 46.8%—65.3% ，綠色種爲 46.3%—65%，兩者差異甚微。

（二）生育日數對澱粉含量之影響

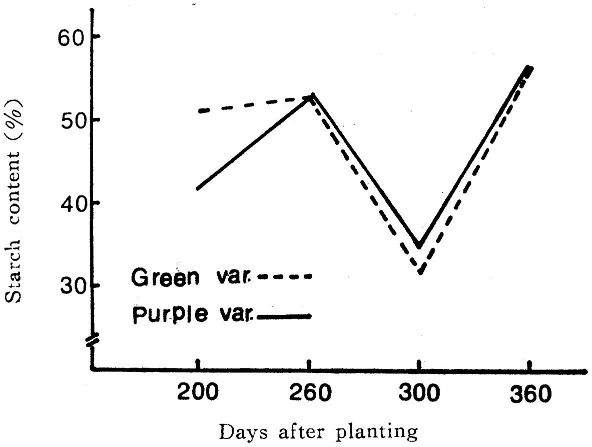

Fig 1. Changes of starch content at different growing stages of two Canna Varieties.

於種植後 200天、260 天、300 天、360 天等 4 期分別挖掘塊莖，經烘乾磨粉後，測定其澱粉含量結果示如圖 1 ，顯示兩品種生育期間之澱粉蓄積變化趨勢頗爲一致，惟紫紅色種初期之蓄積量（42%）較少於綠色種（51%），至 260天時兩品種澱粉蓄積量相近，各爲53%（紫紅色種）及 52.9%（綠色種），此時之食用美人蕉生長旺盛、莖葉繁茂。至 280 天時，兩品種因相繼發生葉枯病、莖葉均受感染，雖施藥防治，但生育已受影響，至 300 天時植株重新長出幼芽，導致塊莖澱粉蓄積量迅速降低，至 360 天時澱粉蓄積量再度增加，分別測得紫紅色種爲58.8%，綠色種爲58.3%。由本項分析結果獲知，食用美人蕉在正常生育條件下，其澱粉蓄積量隨生育日數之增長而增加，至植株枯萎且新芽未發生時，是爲適當收穫期。

三、澱粉粒觀測

表3. 食用美人蕉之澱粉粒與其他澱粉作物之澱粉粒比較

Table 3. Comparison on the granular size of edible canna and other main starch crops in Taiwan.

Crop	Granular size (μ)	Crop	Granular size (μ)
Canna-Purple var.	71×68	Potato (448)	49.3×45.4
Canna-Green var.	86×77	Cassava(Pul-li sel. 1)	20.3×19.0
S. Potato (T. No. 65)	24.8×23	Arrow root	36.0×31.0

澱粉粒大小與澱粉之物理性質有關並直接影響澱粉的品質，因之探討澱粉的品質如純度等，觀測澱粉粒大小是一項重要工作，使用 400 倍顯微鏡觀測，發現食用美人蕉兩品種之澱粉粒均大於表列其

他澱粉作物，尤其綠色種之澱粉粒達 86×77μ，爲所有澱粉顆粒之最大者。

討　論

經一年之調查，獲知紫紅色種之公頃塊莖產量高達53,992公斤（表１），其產量並不低於綠色種，且生長勢亦較綠色種强，此結果與臺中區農業改良場在中寮鄉（71年）種植所獲結果相埒[2]。就單株之不同生長序之塊莖重量與全株塊莖總重比較，兩品種均以第３與第４分蘖之塊莖所佔之百分率最高，不同生長序之塊莖澱粉含量，亦有相同之趨勢，此顯示欲提高食用美人蕉塊莖及澱粉產量，似應於食用美人蕉生育中後期注意肥培管理，以促進第３與第４分蘖塊莖之數目與發育生長，或可增加塊莖及澱粉產量。

不同生育日數之塊莖澱粉含量測定，可了解食用美人蕉生育期中澱粉之蓄積變化，及推測最適當之收穫時期。本試驗於食用美人蕉種後第 200、260、300 及 360 天分別測定其澱粉蓄積量，發現澱粉蓄積量係隨著生育日數之增長而增加（圖１），如植株受葉枯病感染或重生新芽時，將導致澱粉蓄積量下降。因之，食用美人蕉生育期中務必預防葉枯病之發生，生育後期亦應待植株開始枯萎至新芽未萌發前適時收穫，才可獲得較多的產量，太早或太晚均非所宜。

澱粉粒大小可影響澱粉純度，據張與劉[3]報告，稻米澱粉粒小，純化速度慢，且因所含蛋白質不易除去，影響澱粉純度。另據 Lii and Chang[9]，研究臺灣澱粉作物之澱粉性質指出，大澱粉粒之澱粉，通常具有較高之糊化溫度範圍。表３之資料顯示，可知食用美人蕉之澱粉顆粒是所有本省主要澱粉作物中最大者，這對於其澱粉品質將有正面的影響，就品種間比較，綠色種之澱粉粒(86×77μ）較紫紅色種（71×68μ）更大，此或許爲一般農民樂意種植綠色種原因之一。

參考文獻

（１）臺灣省農業試驗所、1981、能源作物發展及研究，討論會議記錄、（油印本）。

（２）呂阿牛、戴炳南、1983、食用美人蕉品種比較試驗，臺灣省政府農林廳彙計工作報告（油印本）。

（３）張長泉、劉廷英　1979、臺灣不同米品種之澱粉性質，食品科學、6（2）114—132。

（４）賴光隆、蔡養正、王翠玉、1980、臺灣食用美人蕉之研究——植物性狀與經濟利用初步調查，中華農學會（111）、1—14。

（５）曉妤、1981藕薯就是食用美人蕉、農業周刊、7（2）14。

（６）謝順景、1981、能源作物之發展，中華農學會七十年聯合年會刊印本８—20。

（７）Grade, D. W. 1966. Achira the edible canna, its cultivation and use in the Peruvain Andes. Econ. Botany 20. 407-415.

（８）Horwitz, W. Association of Official Agricultural Analysis. 1970 Methods of analysis (11th ed.). Method 13.055. The association, Washingotn, D. C.

（９）Lii, C. Y. and S. M. Chang. 1978. Studies on the starches in Taiwan 1. Sweet potato, cassava, yam and arrow root starches. Pro. Natl. Sci. Counc. R. O. C. 2 (4). 416-423.

Studies on the Agronomic Characteristics and the Starch Contents of Two Edible Canna Varieties (*Canna edulis* Ker.)[1]

M. F. Hu[2]

Summary

A comparative study on yield and starch content of two edible canna varieties, namely, the green and the purple canna, was carried out in 1982. The results showed that the growth of the purple variety was more vigorous than that of the green one. The tuber hectare yield of th purple variety was also higher than that of the green one, but without significant difference.

Each canna plant usually produces five tuber-tillers. The ontogeny and weight of each tuber tiller were individually investigated. The third and the fourth tuber tillers were found to have the highest yield weight and averaged 27.5% and 28.7% of the total yield in the purple variety and 23.8% and 23.5% in the green variety, respectively. The starch content of each tuber tiller was also analysed, the second, third and fourth tuber tillers had higher starch content than the first or the fifth one. Therefore, the yields of the third and the fourth tuber tillers greatly influence the total production of edible canna.

Starch content at different growing stages in canna was also analysed. There was a positive correlation between the tuber starch content and the growth period. The highest starch content is obatined just before the plant is about to wilt. The observation of various starch granular indicated that the green canna had the largest granular size, and followed by the order of purple canna, potato, arrow root, sweet potato and cassava.

---

1. Contibution No. 1131 from Taiwan Agricultural Research Institute.
2. Research assistant, Department of Agronomy, TARI, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan. 431, ROC.